

Relación entre enfermedad pulmonar obstructiva crónica y neumonía adquirida en la comunidad en adultos mayores atendidos en el Centro Médico Naval del Perú

Relationship between chronic obstructive pulmonary disease and community acquired pneumonia in older adults attended at Naval Medical Center

Lucciola C. Mejía-Matute¹, Sebastian Y. Montesinos¹, Valeria L. Reyna-Ruiz^{1,2}, José F. Parodi³, Fernando M. Runzer-Colmenares^{1,a}

¹ CHANGE Research Working Group, Carrera de Medicina Humana, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

² Sociedad Científica de Estudiantes de Medicina de la Universidad Científica del Sur

³ Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Medicina Humana, Centro de Investigación del Envejecimiento (CIEN), Lima, Perú



Citar como: Mejía-Matute LC, Montesinos SY, Reyna-Ruiz VL, Parodi JF, Runzer-Colmenares FM. Relación entre enfermedad pulmonar obstructiva crónica y neumonía adquirida en la comunidad en adultos mayores atendidos en el Centro Médico Naval del Perú. South Health; 2025;2:e005. doi: 10.21142/SH-02-2025-e005

Fecha de recepción: 15/08/2025
Fecha de aceptación: 03/11/2025
Revisado por pares.



© Los autores, 2025. Publicado por la Universidad Científica del Sur (Lima, Perú)

^a Autor corresponsal:
Fernando M. Runzer-Colmenares
frunzer@cientifica.edu.pe
Carretera Panamericana Sur Km 19,
Villa El Salvador, Lima, Perú
+51 942 190 471

Resumen

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una condición de alto impacto en la morbilidad y mortalidad, ya que incrementa el riesgo de infecciones respiratorias, especialmente en adultos mayores debido a su fragilidad y pluripatología. Debido a ello, es importante analizar una posible asociación entre el EPOC y la neumonía adquirida en la comunidad (NAC). Se realizó un estudio analítico-transversal, secundario a una base de datos de un estudio previo que incluyó datos de 1870 adultos mayores de 60 años del Centro Médico Naval del Perú obtenidos durante el periodo comprendido entre enero 2010 y diciembre del 2015. Se realizó un análisis bivariado y regresión de Poisson para cuantificar la asociación. El 21.18% de los participantes tenía EPOC y el 14.76% presentó NAC. Se halló una asociación significativa entre EPOC y NAC, con una razón de prevalencia ajustada de 2.22 (IC 95%: 1.78–2.75), lo que indica más del doble de probabilidades de tener NAC en pacientes con EPOC. Otras variables como edad, tabaquismo y hospitalizaciones previas no mostraron asociación significativa. Este estudio concluye que existe una asociación entre el antecedente de EPOC y NAC.

Palabras clave: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; Neumonía adquirida en la comunidad; Adultos mayores; Perú.

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a condition with a high impact on morbidity and mortality, as it increases the risk of respiratory infections, especially in older adults due to their frailty and multiple comorbidities. Therefore, it is important to analyze a possible association between COPD and community-acquired pneumonia (CAP). An analytical cross-sectional study was conducted, secondary to a database from a previous study that included data from 1,870 adults over the age of 60 from the Peruvian Naval Medical Center obtained during the period between January 2010 and December 2015. A bivariate analysis and Poisson regression were performed to adjust the association. Among the participants, 21.18% had COPD and 14.76% had CAP. A significant association was found between COPD and CAP, with an adjusted prevalence ratio of 2.22 (95% CI: 1.78–2.75), indicating more than double the risk of having CAP in patients with COPD. Other variables such as age, smoking, and previous hospitalizations showed no significant association. This study concludes that there is an association between the history of COPD and CAP.

Keywords: Chronic obstructive pulmonary disease; Community-acquired pneumonia; Elderly; Peru.

Introducción

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), según la guía Latinoamericana de EPOC-2014, es una enfermedad prevenible y tratable caracterizada por la limitación del flujo aéreo persistente, progresiva y asociada a otras comorbilidades, su causa reposa íntimamente al consumo del tabaco, humo de biomasa e inhalación de otras sustancias nocivas (Christenson *et al.*, 2022; Montes de Oca *et al.*, 2015). Globalmente se estima que la prevalencia de EPOC es del 10%. A nivel global, la letalidad hospitalaria asociada a las exacerbaciones de la EPOC muestra una considerable heterogeneidad entre países (Waeijen-Smit *et al.*, 2024). Las tasas de mortalidad hospitalaria para exacerbaciones agudas de EPOC pueden variar ampliamente, aunque estudios sugieren rangos significativos. Por ejemplo, en casos severos de EPOC que requieren ingreso a unidades de cuidados intensivos, la tasa de mortalidad intrahospitalaria oscila entre el 20% y el 40% (Prediletto *et al.*, 2023). Se estima una prevalencia del 10,3% de personas con EPOC en todo el mundo (Adeloye *et al.*, 2022). En el Perú, se han realizado pocos estudios epidemiológicos sobre EPOC, entre ellos, se encontró una prevalencia del 12% de personas con EPOC donde en la mayoría se confirmó como causa a la exposición al humo de biomasa, con una edad promedio de 54.8; por otro lado, en un hospital militar se encontró 1350 egresos con EPOC los cuales presentaron una letalidad de 3.93% IC95% (2.95-5.10) superior a la letalidad por otras causas (Prudencio León *et al.*, 2014). La EPOC se asocia a infecciones respiratorias y neumonías, ocasionando incrementos en uso de recursos hospitalarios (Jaganath *et al.*, 2015; Prudencio León *et al.*, 2014).

Por otro lado, la neumonía adquirida en la comunidad (NAC), es una infección aguda del parénquima pulmonar adquirido fuera de los ambientes hospitalarios o cuidados médicos causados por virus, bacterias, hongos u otros patógenos. Por sí sola es la principal causa infecciosa de muerte a nivel mundial en niños menores de 5 años y es una causa mayor de muerte adultos mayores (Herrero y Olivas, 2012).

Se reconoce ampliamente al *Streptococcus pneumoniae* como el principal agente causal de la NAC. Sin embargo, en el caso del EPOC, aunque el *Streptococcus pneumoniae* sea aún el más frecuente, el repertorio de bacterias varía con otros tipos. En diversos estudios, la NAC se asocia con agentes productores de beta-lactamasas como el *Haemophilus influenzae* y *Staphylococcus aureus* (Costa *et al.*, 2022; Pascual-Guardia *et al.*, 2023). No obstante, otros estudios mencionan otros patógenos frecuentes como la *Pseudomona aeruginosa*, aunque se menciona que la severidad del EPOC es un factor que destacar (Braeken *et al.*, 2017b; Cavallazzi y Ramirez, 2020).

Estas dos patologías se han visto relacionadas en múltiples estudios, la incidencia de NAC aumenta considerablemente en EPOC llegando a 22.4 por cada mil adultos por año y 50% más en aquellos con EPOC severo (Lim *et al.*, 2009). Así mismo, la EPOC junto con la neumonía comparten factores de riesgo tales como la edad, el consumo de tabaco, la exposición al humo de biomasa, contaminantes metálicos aéreos, enfermedad renal crónica e inmunosupresión y

dentro de los determinantes sociales, la desnutrición, el hacinamiento, el acceso inadecuado a los servicios de salud, la prematuridad, incrementan la incidencia de ambas enfermedades. También, esta relación es bidireccional; o sea, episodios recurrentes de neumonía predisponen al desarrollo de EPOC a lo largo de la vida (Gautam y O'Toole, 2016).

El estudio de carga de enfermedad, AVISA Perú, califica al EPOC como una de las 50 enfermedades de mayor carga; sin embargo, en nuestro medio, no existen muchos estudios de asociación entre esta patología y la aparición de NAC (Asociación Latinoamericana de Tórax, 2015). Por estos motivos, el objetivo de este estudio fue evaluar la asociación de EPOC con la presencia de NAC en adultos mayores atendidos en un centro médico de alta complejidad.

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio observacional de diseño analítico-transversal, utilizando la base de datos del CEMENA Frailty Study, realizado en el Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara" (CEMENA) durante el periodo 2010-2015 (Runzer-Colmenares *et al.*, 2014; Zevallos *et al.*, 2024).

En el estudio original, los participantes (n=1896) fueron adultos mayores (60 años o más) provenientes de Lima y Callao, Perú atendidos en la consulta externa y clínica de día del servicio de geriatría en el CEMENA, incluyendo tanto personal militar como civiles (Runzer-Colmenares *et al.*, 2014). Se incluyeron pacientes en atención ambulatoria, excluyéndose a los hospitalizados o atendidos en domicilio en el momento del reclutamiento, excluyendo también a los pacientes con diagnósticos de VIH-SIDA, cáncer, demencia severa o dependencia funcional severa. Para el presente análisis secundario, se excluyeron 26 datos de participantes del estudio por información faltante sobre la EPOC, por lo que este estudio se realizó con los datos de 1870 pacientes.

Las principales variables fueron el antecedente actual EPOC y el diagnóstico de NAC, definidos como la consignación del diagnóstico de la historia clínica por el geriatra, neumólogo y/o internista del CENEMA durante el periodo de estudio, conforme a su criterio clínico basado en guías internacionales vigentes. Además, se evaluaron algunas covariables, como datos sociodemográficas (edad, categorizadas por décadas; sexo, nivel educativo, estado civil y grado militar), comorbilidades (entre ellas diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, insuficiencia cardíaca congestiva, hipertensión arterial, obesidad, hipotiroidismo, fractura de cadera y enfermedad cerebro-vascular), que se categorizaron como 0, 1 o ≥ 2 comorbilidades, número de hospitalizaciones en el último año, antecedente de consumo de tabaco y alcohol, y necesidad de apoyo social, definida por autoreporte según una pregunta del Cuestionario de Edmonton (Urrunaga-Pastor *et al.*, 2019). Se describieron mediante el uso de frecuencias y porcentajes. Luego, se realizó un análisis bivariado para la comparación de los subgrupos usando la prueba de chi-cuadrado y se consideró significativos los valores de $P < 0.05$. Finalmente se realizó un análisis de regresión de Poisson para calcular

razones de prevalencia (RP), intervalos de confianza al 95%, considerando como variables de ajuste a las covariables que en el análisis bivariado tuvieran un valor de $P \leq 0.20$. Se consideraron la distribución de Poisson, multicolinealidad y la independencia como supuestos estadísticos de la regresión escogida. Los datos se analizaron con el software STATA versión 18.0 (StataCorp, 2023).

Se tuvo la aprobación del comité de ética del CEMENA para la ejecución del proyecto (N° 306-2018-PRE15). Adicionalmente, se cumplieron todos los estándares de ética y confidencialidad durante el estudio y con el uso de la base de datos secundaria.

Resultados

Las características sociodemográficas de los participantes incluidos en el estudio se presentan en la Tabla 1. El 58.98% de los participantes fueron de sexo masculino. Por otro lado, el 45.61% se encontraron dentro del rango de edad de 71-80 años, siendo el valor más alto en rango de edad, seguido del grupo >80 años, con un 39.09%. Respecto al grado militar, el 63.10% eran militares, mientras que el 36.90% fueron civiles. En relación con los datos clínicos, el 83.64% de los pacientes presentaron 1 a más comorbilidades, y solo el 16.36% no presentó ninguna comorbilidad. Además, algunos de los participantes presentaron antecedente de consumo de tabaco o alcohol, 65.72% y 44.6% respectivamente para cada variable, siendo predominante el consumo de tabaco sobre el de alcohol en el análisis. Sobre las variables principales, sólo 14.76% de los sujetos presentaron NAC en el estudio y 21.18% contaron con el antecedente de EPOC.

En la Tabla 2 se muestra el análisis bivariado. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el antecedente de EPOC y la presencia de NAC ($P = 0.001$). Un 37.32% de los pacientes que desarrollaron NAC tenían diagnóstico de EPOC; en comparación, el 18.38% en el grupo que no desarrolló NAC. En el caso del número de comorbilidades, aunque la prevalencia de NAC fue mayor en los pacientes con ≥ 2 comorbilidades (37.32%) frente a aquellos sin comorbilidades (11.96%), esta diferencia no alcanzó significancia estadística ($P = 0.09$). Sin embargo, se consideró esta variable en el modelo multivariado debido al umbral de inclusión preestablecido de $P \leq 0.20$. De forma similar, el antecedente de consumo de alcohol, si bien no mostró una diferencia estadística ($P = 0.20$) se incluyó en el modelo multivariado. Por otro lado, variables como edad, sexo, grado militar, hospitalizaciones previas, consumo de tabaco y apoyo social no cumplieron con los criterios estadísticos para el análisis ajustado ($P > 0.20$).

Tabla 1. Análisis descriptivo de los participantes del estudio (n = 1870)¹

Variables	n	%
Datos sociodemográficos		
Sexo		
Femenino	755	41.02
Masculino	1100	58.98
Edad en años		
60-70	286	15.29
71-80	853	45.61
>80	731	39.09
Años de educación		
< 11 años	529	30.13
≥ 11 años		
1227	69.87	
Estado civil		
Soltero (a)	49	2.86
Casado (a)	1251	73.03
Viudo (a) / Divorciado (a)	348	20.23
Conviviente	65	3.79
Grado militar		
Subalterno	895	52
Oficial	191	11.1
Civil	635	36.9
Datos clínicos		
Comorbilidades		
0	306	16.36
1	921	49.25
≥ 2		
643	34.39	
Hospitalizaciones en el último año		
0	917	49.86
≥ 1		
922	50.14	
Antecedente de consumo de tabaco		
No	641	34.28
Si	1229	65.72
Antecedente de consumo de alcohol		
No	1036	55.4
Si	834	44.6
Apoyo Social		
No	412	22.03
Si	1458	77.97
Variables principales		
NAC ²		
No	1594	85.24
Si	276	14.76
Antecedente de EPOC ³		
No	1474	78.82
Si	396	21.18

¹Los valores absolutos pueden no sumar 1870 debido a valores faltantes (en ningún caso superaron el 10% de la muestra)

²Neumonía adquirida en la comunidad

³Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Tabla 2. Análisis bivariado de NAC y covariables del estudio (n = 1870)¹

Variables	No presentaron NAC ² durante el seguimiento	Presentaron NAC durante el seguimiento	Valor de P
Datos sociodemográficos			
Sexo ³			0.80
Femenino	650 (40.91)	115 (41.67)	
Masculino	939 (59.09)	161 (58.33)	
Edad en años ³			0.70
60-70	241 (15.12)	45 (16.30)	
71-80	724 (45.42)	129 (46.74)	
>80	629 (39.46)	102 (36.96)	
Años de educación ³			0.50
< 11 años	454 (30.43)	75 (28.41)	
≥ 11 años	1038 (69.57)	189 (71.59)	
Estado civil ³			0.40
Soltero (a)	45 (3.11)	4 (1.49)	
Casado (a)	1049 (72.60)	202 (75.37)	
Viudo (a) / Divorciado (a)	295 (20.42)	53 (19.78)	
Conviviente	56 (3.88)	9 (3.36)	
Grado militar ³			0.40
Subalterno	760 (52.38)	135 (50.00)	
Oficial	164 (11.30)	27 (10.00)	
Civil	527 (36.32)	108 (40.00)	
Datos clínicos			
Comorbilidades ³			0.09
0	273 (17.13)	33 (11.96)	
1	781 (49.00)	140 (50.72)	
≥2	540 (33.88)	276 (37.32)	
Hospitalizaciones en el último año ³			0.50
0	776 (49.58)	141 (51.56)	
≥1	789 (50.42)	133 (48.54)	
Antecedente de consumo de tabaco ³			0.40
No	552 (34.63)	89 (32.25)	
Si	1042 (65.37)	187 (67.75)	
Antecedente de consumo de alcohol ³			0.20
No	875 (54.89)	161 (58.33)	
Si	719 (45.11)	115 (41.67)	
Apoyo Social ³			0.40
No	346 (21.71)	161 (58.33)	
Si	1248 (45.11)	115 (41.67)	
Variables principales			
Antecedente de EPOC ⁴			0.01
No	1301 (81.62)	173 (62.68)	
Si	293 (18.38)	103 (37.32)	

¹Los valores absolutos pueden no sumar 1870 debido a valores faltantes (en ningún caso superaron el 10% de la muestra)

²Neumonía adquirida en la comunidad

³Chi cuadrado

⁴Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Se realizó un análisis de regresión de Poisson para evaluar la asociación entre enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en la Tabla N°3, ajustando por comorbilidades y antecedente de consumo de alcohol, covariables que presentaron un valor de $P \leq 0.20$ en el análisis bivariado. Se observó que los participantes con antecedente de EPOC presentaron una razón de prevalencia (RP) de 2.22 (IC 95% 1.78 – 2.75) para desarrollar NAC, en comparación con aquellos sin EPOC. Esta asociación fue estadísticamente significativa ($P = 0.001$), indicando que la presencia de EPOC se asoció con más del doble de prevalencia de NAC en adultos mayores, independientemente de otras variables clínicas o sociodemográficas controladas en el modelo.

Tabla 3. Análisis de regresión de Poisson para evaluar la asociación entre EPOC y NAC en adultos mayores (n = 1870)

Variable	RP ¹	IC 95% ²	P ³
Antecedente de EPOC ⁴			
No		1.00 (referencia)	
Si	2.22	(1.78 – 2.75)	0.001

¹ RP, razón de prevalencia

² IC 95%, Intervalo de confianza

³ P, valor de probabilidad (p-valor)

⁴ Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

Modelo ajustado por: Comorbilidades médicas y antecedente de consumo de alcohol

Discusión

Debido a la alteración de la arquitectura pulmonar en el EPOC, existe una mayor probabilidad de contraer infecciones pulmonares como es la neumonía. En nuestro estudio, se encontró una asociación significativa entre las personas que tenían EPOC y la aparición de NAC donde un 37.32% de pacientes con NAC, presentaron como antecedente EPOC.

Estos resultados refuerzan otros estudios internacionales, como en una cohorte de Reino Unido, donde se encontró que los pacientes con EPOC tenían 4 veces más riesgo de tener NAC que los controles y este riesgo fue aún mayor en los adultos jóvenes en los adultos jóvenes (Braeken *et al.*, 2017a). Sin embargo, otro estudio en Inglaterra observó que las probabilidades de experimentar NAC aumentaron con la edad, el bajo peso también aumentaba dicho riesgo; además, en pacientes con estadio GOLD IV tenían 3 veces más riesgo que pacientes GOLD I (Williams *et al.*, 2017). Por otro lado, no se observó una relación entre el tabaquismo y NAC. A pesar de que, se haya demostrado que existe esta asociación, se menciona que esta depende de la dosis, la cantidad y otros factores de frecuencia (Baskaran *et al.*, 2019).

La relación entre el EPOC y el desarrollo de NAC posee un gran impacto en la salud pública; desde su alta carga hospitalaria debido al incremento de morbilidad y complicaciones (Bordon *et al.*, 2020). Además, la necesidad de un uso prudente de antibióticos ya que se menciona su uso indiscriminado en estos aumentando la resistencia antimicrobiana e incluso los costes de enfermedad y hospitalización (Ryan *et al.*, 2013; Summan *et al.*, 2025).

Se deben consignar algunas limitaciones al interpretar este estudio. Primero, aunque el criterio clínico del especialista se basa en guías internacionales, la ausencia de un protocolo institucional podría generar cierta variabilidad entre evaluadores. Segundo, al analizar una base de datos preexistente, fue posible obtener variables de interés para este estudio, como características clínicas de EPOC, el hábito tabáquico o comorbilidades de interés; lo que limita una comprensión más detallada de la relación entre EPOC y NAC. Tercero, al realizarse en un centro médico militar, las características sociodemográficas y ocupacionales pueden diferir de otras poblaciones, limitando la validez externa. Finalmente, debido al diseño transversal, los resultados muestran asociaciones, pero no una relación causal.

Este estudio demuestra una asociación directa entre el EPOC y el desarrollo de una NAC en pacientes ambulatorios,

pero no con otros factores que teóricamente se encuentran relacionados. Se promueve la realización de más estudios y estrategias para el análisis de otros factores y su impacto en la salud u otras características, en especial para que, en base a hallazgos locales, se tomen decisiones sanitarias eficientes, en términos de prevención, vacunación, manejo integral y centrado en las necesidades de las personas mayores.

Financiación

Sin apoyo financiero externo

Conflicto de intereses

Ninguno

REFERENCIAS

- Adeloye D, Song P, Zhu Y, Campbell H, Sheikh A, Rudan I.** Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019: a systematic review and modelling analysis. *Lancet Respir Med.* 2022;10:447–458. doi: [10.1016/S2213-2600\(21\)00511-7](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00511-7)
- Asociación Latinoamericana de Tórax.** Guía Peruana de EPOC -2016. Respirar 2015.
- Baskaran V, Murray RL, Hunter A, Lim WS, McKeever TM.** Effect of tobacco smoking on the risk of developing community acquired pneumonia: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2019;14:e0220204. doi: [10.1371/journal.pone.0220204](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220204)
- Bordon J, Slomka M, Gupta R, Furmanek S, Cavallazzi R, Sethi S, et al.** Hospitalization due to community-acquired pneumonia in patients with chronic obstructive pulmonary disease: incidence, epidemiology and outcomes. *Clin Microbiol Infection.* 2020;26:220–226. doi: [10.1016/j.cmi.2019.06.025](https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.06.025)
- Braeken DC, Rohde GG, Franssen FM, Driessen JH, van Staa TP, Souverein PC, et al.** Risk of community-acquired pneumonia in chronic obstructive pulmonary disease stratified by smoking status: a population-based cohort study in the United Kingdom. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017a;12:2425–2432. doi: [10.2147/COPD.S138435](https://doi.org/10.2147/COPD.S138435)
- Braeken DCW, Franssen FME, von Baum H, Schütte H, Pletz MW, Rupp J, et al.** Bacterial aetiology and mortality in COPD patients with CAP: results from the German Competence Network, CAPNETZ. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2017b;21:236–243. doi: [10.5588/ijtld.16.0567](https://doi.org/10.5588/ijtld.16.0567)
- Cavallazzi R, Ramirez J.** Community-acquired pneumonia in chronic obstructive pulmonary disease. *Curr Opin Infect Dis.* 2020;33:173–181. doi: [10.1097/QCO.0000000000000639](https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000639)
- Christenson SA, Smith BM, Bafadhel M, Putcha N.** Chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet.* 2022;399:2227–2242. doi: [10.1016/S0140-6736\(22\)00470-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00470-6)
- Costa MI, Cipriano A, Santos FV, Valdeleiros SR, Furtado I, Machado A, et al.** Clinical profile and microbiological aetiology diagnosis in adult patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Pulmonology.* 2022;28:358–367. doi: [10.1016/j.pulmoe.2020.11.003](https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2020.11.003)
- Gautam SS, O'Toole RF.** Convergence in the Epidemiology and Pathogenesis of COPD and Pneumonia. *COPD.* 2016;13:790–798. doi: [10.1080/15412555.2016.1191456](https://doi.org/10.1080/15412555.2016.1191456)
- Herrero F, Olivas J.** Microbiology and Risk Factors for Community-Acquired Pneumonia. *Semin Respir Crit Care Med.* 2012;33:220–231. doi: [10.1055/s-0032-1315634](https://doi.org/10.1055/s-0032-1315634)
- Jaganath D, Miranda JJ, Gilman RH, Wise RA, Diette GB, Miele CH, et al.** Prevalence of chronic obstructive pulmonary disease and variation in risk factors across four geographically diverse resource-limited settings in Peru. *Respir Res.* 2015;16:40. doi: [10.1186/s12931-015-0198-2](https://doi.org/10.1186/s12931-015-0198-2)
- Lim WS, Baudouin SV, George RC, Hill AT, Jamieson C, Le Jeune I, et al.** BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in adults: update 2009. *Thorax.* 2009;64:iii1–55. doi: [10.1136/thx.2009.121434](https://doi.org/10.1136/thx.2009.121434)
- Montes de Oca M, López Varela MV, Acuña A, Schiavi E, Rey MA, Jardim J, et al.** Guía de práctica clínica de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) ALAT-2014: Preguntas y respuestas. *Arch Bronconeumol.* 2015;51:403–416. doi: [10.1016/j.arbres.2014.11.017](https://doi.org/10.1016/j.arbres.2014.11.017)
- Pascual-Guardia S, Amati F, Marin-Corral J, Aliberti S, Gea J, Soni NJ, et al.** Bacterial Patterns and Empiric Antibiotic Use in COPD Patients With Community-Acquired Pneumonia. *Arch Bronconeumol.* 2023;59:90–100. doi: [10.1016/j.arbres.2022.09.005](https://doi.org/10.1016/j.arbres.2022.09.005)
- Prediletto I, Giancotti G, Nava S.** COPD Exacerbation: Why It Is Important to Avoid ICU Admission. *J Clin Med.* 2023;12:3369. doi: [10.3390/jcm12103369](https://doi.org/10.3390/jcm12103369)
- Prudencio León WE, Changano Rodríguez MV, Chero Pisfil SL, García Bendezu MJ, Linares Calderón CF.** Epidemiología hospitalaria del EPOC en un Hospital Militar. Lima, Perú. *Horiz Med.* 2014;14:33–36. doi: [10.24265/horizmed.2014.v14n3.06](https://doi.org/10.24265/horizmed.2014.v14n3.06)
- Runzer-Colmenares FM, Samper-Ternent R, Al Snih S, Ottenbacher KJ, Parodi JF, Wong R.** Prevalence and factors associated with frailty among Peruvian older adults. *Arch Gerontol Geriatr.* 2014;58:69–73. doi: [10.1016/j.archger.2013.07.005](https://doi.org/10.1016/j.archger.2013.07.005)
- Ryan M, Suaya JA, Chapman JD, Stason WB, Shepard DS, Parks Thomas C.** Incidence and cost of pneumonia in older adults with COPD in the United States. *PLoS One.* 2013;8:e75887. doi: [10.1371/journal.pone.0075887](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075887)
- StataCorp.** Stata Statistical Software: Release 18 2023.
- Summan A, Klemperer K, Kalanxhi E, McDonnell A, Laxminarayan R.** Estimating global antibiotic needs for chronic obstructive pulmonary disease and community- and hospital-acquired pneumonia in 20 countries: A modelling analysis. *Int J Infect Dis.* 2025;107949. doi: [10.1016/j.ijid.2025.107949](https://doi.org/10.1016/j.ijid.2025.107949)
- Urrunaga-Pastor D, Runzer-Colmenares FM, Arones TM, Meza-Cordero R, Taipe-Guizado S, Guralnik JM, et al.** Factors associated with poor physical performance in older adults of 11 Peruvian high Andean communities. *F1000Res.* 2019;8:59. doi: [10.12688/f1000research.17513.1](https://doi.org/10.12688/f1000research.17513.1)
- Waeijen-Smit K, Crutsen M, Keene S, Miravittles M, Crisafulli E, Torres A, et al.** Global mortality and readmission rates following COPD exacerbation-related hospitalisation: a meta-analysis of 65 945 individual patients. *ERJ Open Res.* 2024;10:00838–2023. doi: [10.1183/23120541.00838-2023](https://doi.org/10.1183/23120541.00838-2023)
- Williams NP, Coombs NA, Johnson MJ, Josephs LK, Rigge LA, Staples KJ, et al.** Seasonality, risk factors and burden of community-acquired pneumonia in COPD patients: a population database study using linked health care records. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017;12:313–322. doi: [10.2147/COPD.S121389](https://doi.org/10.2147/COPD.S121389)
- Zevallos A, Pajuelo-Vásquez R, Camacho-Caballero K, Corcuera-Ciudad R, Goicochea-Romero P, Gutiérrez-Baca W, et al.** Evaluation of factors influencing handgrip strength asymmetry in older Peruvian adults. *Ann Geriatr Med Res.* 2024;28:184–191. doi: [10.4235/agmr.23.0194](https://doi.org/10.4235/agmr.23.0194)